

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-020512

(43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.Cl.

G06K 19/06

G06K 7/12

(21)Application number : 03-163694

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 07.06.1991

(72)Inventor : OSHIMA TOSHIO
NISHIDA MASAHIITO
OIWA TSUNEMI
YAMAGUCHI TSUTOMU

(30)Priority

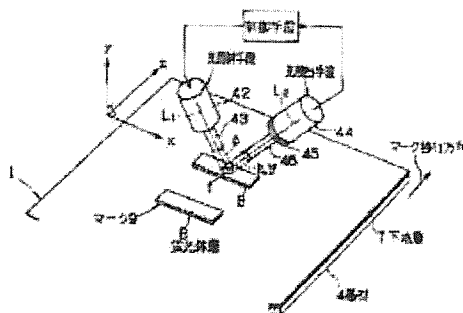
Priority number : 02173655	Priority date : 29.06.1990	Priority country : JP
02178207	04.07.1990	JP
02282881	19.10.1990	JP

(54) DETECTION MARK AND METHOD AND DEVICE FOR MARK DETECTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably detect the form of a mark formed on a card while keeping a high measurement precision.

CONSTITUTION: A mark 9 made of a phosphor layer 8 is formed on a foundation layer 7 where the lower limit value of the reflection factor is controlled. Exciting light emitted from a light source 42 is flicked and thrown to this formed mark 9, and the intensity of afterglow emitted from the mark 9 at the time of extinction of exciting light is detected by a detector 44, and the existence of the mark 9 in the position irradiated with exciting light is judged when this intensity is larger than a set value.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-20512

(43)公開日 平成 5 年(1993) 1月29日

(51)Int.Cl. ⁵ G 0 6 K 19/06 7/12	識別記号 C	庁内整理番号 8945-5L 8623-5L	F I G 0 6 K 19/ 00	技術表示箇所 E
---	-----------	------------------------------	-----------------------	-------------

審査請求 未請求 請求項の数11(全 13 頁)

(21)出願番号	特願平3-163694	(71)出願人	000005810 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番88号
(22)出願日	平成 3 年(1991) 6 月 7 日	(72)発明者	大嶋 敏夫 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番88号 日立マクセル株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平2-173655	(72)発明者	西田 雅人 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番88号 日立マクセル株式会社内
(32)優先日	平 2 (1990) 6 月29日	(72)発明者	大岩 恒美 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番88号 日立マクセル株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 折寄 武士 (外 1 名)
(31)優先権主張番号	特願平2-178207		
(32)優先日	平 2 (1990) 7 月 4 日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
(31)優先権主張番号	特願平2-282881		
(32)優先日	平 2 (1990)10月19日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

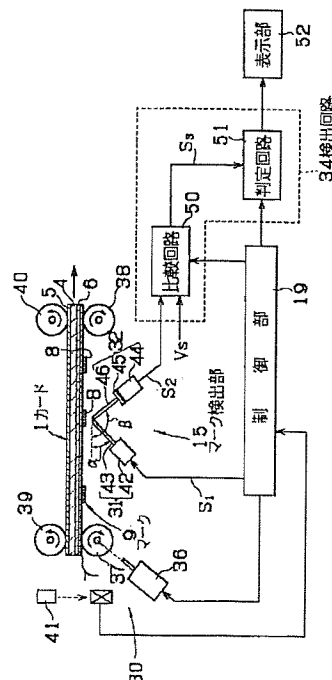
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検知用マーク及びマークの検出方法並びに検出装置

(57)【要約】

【目的】 カード 1 上に形成されたマーク 9 の形状を、高い測定精度を維持しながら安定に検出する。

【構成】 反射率の下限値が規制された下地層 7 上に、蛍光体層 8 によりマーク 9 を形成する。形成されたマーク 9 に対して発光源 3 1 から放出される励起光を点滅させながら照射する一方、励起光の消灯時にマーク 9 から発生する残光の大きさを検出器 3 2 で検知し、この大きさが設定値以上であると励起光の照射位置にマーク 9 が存在するものと判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄膜状の蛍光体層（8）でパターンが形成され、表側から照射した励起光（a）に対応して異なる波長の光を発する検知用のマークであって、励起光（a）を反射する下地層（7）を蛍光体層（8）の裏側に形成したことを特徴とする検知用マーク。

【請求項 2】 上記した蛍光体層（8）は、その厚さが 0.5～200 μm の範囲内から選択されるとともに、反射率が均一な下地層（7）上に形成され、更に、該蛍光体層（8）から放出される発光を選択的に検出して光電変換した電圧値が、略同一条件で下地層（7）部分の反射光（c）を検出して光電変換した電圧値の約 1.6 倍以上となる様に、下地層（7）の反射率を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の検知用マーク。

【請求項 3】 上記した蛍光体層（8）は、その厚さが 0.5～200 μm の範囲内から選択されるとともに、反射率が不均一な下地層（7）上に形成され、更に、該蛍光体層（8）から放出される発光を選択的に検出して光電変換した電圧値の最低値が、略同一条件で最も反射率の高い下地層部分の反射光（c）を検出して光電変換した電圧値の約 1.6 倍以上となる様に、下地層（7）の反射率を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の検知用マーク。

【請求項 4】 残光性を有する物質で形成されたマーク（9）上に励起光（a）を照射する工程と、励起光（a）が照射されたマーク（9）から放出される残光（b'）のみを分離して検出する工程とを備えたことを特徴とするマーク検出方法。

【請求項 5】 上記したマーク（9）に照射される励起光（a）は間欠的に消灯するものであって、励起光（a）の消灯期間と連動して残光（b'）の検出動作が行われる請求項 4 記載のマーク検出方法。

【請求項 6】 上記した励起光（a）の消灯時間 T2 が点灯時間 T1 より短いことを特徴とする請求項 5 記載のマーク検出方法。

【請求項 7】 上記したマーク（9）は、書き換え不能なセキュリティ用の情報であって、蛍光体層（8）によってカード（1）上に印刷形成される一方、蛍光体層（8）の形成位置に対応して励起光（a）をパルス状に照射しながらカード（1）を移行させるとともに、各パルス状の励起光（a）に対応して検出された残光（b'）の信号の数を調べることにより、蛍光体層（8）の幅を判定することを特徴とする請求項 5 または 6 記載のマーク検出方法。

【請求項 8】 上記した励起光（a）の照射工程と残光（b'）の検出工程とは、互いに遮光された状態で行われるものであって、

マーク（9）は励起光（a）の照射側から残光（b'）の検出側に向けて移動される請求項 4 記載のマーク検出方法。

【請求項 9】 上記したマーク（9）の形成物質は、近赤外光（a）の励起により、近赤外光（b'）を発生するものである請求項 4 ないし 8 の何れかに記載のマーク検出方法。

【請求項 10】 蛍光体層（8）で形成されたマーク（9）と相対移行しながら、該マーク（9）上に励起光（a）を照射する光照射手段と、該光照射手段に隣接して配設され、励起光（a）の照射位置（f）から放出される光（b・b'）を選択的に取り出す光検出手段とを備えたマーク検出装置であって、光照射手段および光検出手段の光軸 L1、L2 を、マーク（9）の移行方向と直交する面上に、互いに傾斜させて配置したことを特徴とするマーク検出装置。

【請求項 11】 上記したマーク（9）を、マーク（9）の移行方向と直交して平行に延びる細帯状に形成するとともに、

該マーク（9）を構成する蛍光体層（8）を、赤外域の励起光（a）の照射により、該励起光（a）の中心波長と異なる赤外域の光（b・b'）を発生可能とし、更に、

光照射手段は、発光素子（42）の発光面に所定長さの光ガイド（43）を備え、

光検出手段は、受光素子（44）の受光面に、励起光（a）の入射を阻止する光学フィルタ（45）を介して光ガイド（46）を接続したことを特徴とする請求項 10 記載のマーク検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、通行券やテレホンカードなどの各種プリペイドカードに設けて好適な検知用のマーク及びこれらのマークの検出方法ならびにその検出方法を実施した検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種のマークを検出する方法としては、黒色インクを用いて印刷されたマーク上に光を照射する一方、印刷部分と他所の反射率の違いを利用して反射光の強度変化を検知することによりマーク情報を得る方法が一般的であった。

【0003】またマークの形成材料として蛍光体を用いるとともに、蛍光体に対する励起光と発光の波長が異なることを利用し、マークから放出される発光のみを光学フィルタを用いて選択的に取り出し、マーク情報を得る方法も開示されている（例えば、特開昭 53-9600 号公報参照）。

【0004】更に、カタログなどの印刷物上に、赤外波長領域で発光する蛍光体を用いたフォトルミネッセンス層からなるバーコードなどのマークを印刷形成すること

により、カタログなどの印刷物の内容表示を邪魔することなく、印刷された商品の特徴、価格等の情報が得られる様にする試みもなされている（例えば、特公昭54-22326号公報、特公昭61-18231号公報参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した反射光を利用してマークを検出する方法では、情報の記録面に汚れや損傷が生じると反射光の強度が著しく弱まり、情報を誤って読み取る不都合があった。

【0006】一方、蛍光体の発光を利用してマークを検出する方法では、記録面の汚れに対して強い反面、励起光と発光との発光中心波長が接近しているために両者を完全に分離して検出することが難しく、ともすると反射光が検出光中に重畳して検出精度が低下する虞れがあった。更にまた、上記した様な印刷物に形成された蛍光体層によるバーコードは、読み取りエラーの発生確率が高いことが知られている。

【0007】本発明者らはかかる原因を究明するために研究を行った結果、蛍光体層の発光強度は、該蛍光体層が形成される下地層の反射率に対して予想を越えて大きく依存し、下地層の反射率を所定値以上に規制することにより蛍光体層から放出される発光強度が大きくなるとともに、蛍光体層と下地層から得られる検知電圧間に十分大きな差異が設定され、マークの読み取りエラーが減少できることを知見した。

【0008】すなわち、例えば図1に示す如く、白色顔料を含有させた白色のポリエステルフィルムからなる基材4上に後記する下地層7を設け、更にその下地層7上に、例えば波長が800nmの励起光aの入射により該励起光aの波長と異なる1000nmの光bを発生する蛍光体層8により、バーコードの様なマーク9を形成し、励起光aを遮断する光学フィルタ45を備えた検知手段から出力される電圧値を制御手段で測定した。

【0009】下地層7は、励起光aの中心波長である800nmの光における反射率が互いに異なる4種類、例えば基材4そのものを下地層7としたA（励起光波長における反射率は約78%）、酸化チタン粉末を含む白色の下地層B（同反射率は約39%）、アルミニウム粉末を含む銀色の下地層C（同反射率は約34%）、磁性粉を含む黒色の下地層D（同反射率は5%）から構成した。各下地層7上には各々、膜厚を0~200μmまで変化させて蛍光体層8を形成し、光検出手段から出力される電圧値を測定した結果が図2である。

【0010】なお、マーク9部分の残光b'を利用した検知を行う場合は、蛍光体層8から放出される光bの残光強度のみを問題とすればよいが、励起光aによる発光bを直接的に検知に利用する場合には更に、下地層7単独の部分と蛍光体層8を設けた部分との出力電圧の比が問題となり、その値は実験などから少なくとも1.6倍

程度は必要であるから、各下地層A~Dに対してその下限値を示したのがA'~D'の直線群である。

【0011】したがって両者の交点は、下地層Aについては0.4μm、下地層Bは2μm、下地層Cは3μm、下地層Dは5μmとなり、蛍光体層8の膜厚をそれ以上に設定すれば、下地層7が均一な場合に必要最小限の検知出力が得られることが判る。

【0012】一方、下地層7が意匠の印刷面の様に反射率が部分的に異なる場合、形成する蛍光体層8の膜厚を10μm、最も大きい反射率の部分が下地層Aであると仮定すると、下地層7での反射と蛍光体層8からの発光とを分離して検出するためには、A'以上の出力電圧範囲vの中に入ることを必要とする。下地層Bはこの条件に合うが、下地層Cでは不適で、下地層Bの反射率である39%程度以上に反射率を規制する必要があることが判る。

【0013】また上記した各試料に対し、下地層7のみの部分と蛍光体層8を形成した部分とについて、光源の波長を400nmから900nmまで変化させながら反射率の変化を測定した。下地層Aとその上に35μmの蛍光体層8を形成した場合の一例が図3である。

【0014】更に今回の励起光波長である800nmにおける、蛍光体層8を設けたことに起因する反射率の低下量dを蛍光体層8における「吸収率」とみなした場合、種々の下地層A~Dにおける同様な吸収率と検出器の出力電圧との関係をまとめたのが図4である。

【0015】上記の実験結果から、検出器の出力電圧は、蛍光体層8における「吸収率」に略比例して増減するものであって、更に蛍光体層8の吸収率は、下地層7の反射率および蛍光体層8の膜厚に大きく依存していることが判る。

【0016】本発明は上記した実験に基づく知見を利用したものであって、検知エラーを可及的に減少させた検知用マークを提供することを目的とする。本発明は更に、下地層の反射率が不均一な部分にマークを形成した場合における検知精度の向上を図った検知用マークを提供することを目的とする。

【0017】本発明はまた、比較的簡単な構成で、マークの検出を精度よく行えるマーク検出方法を提供することを目的とする。本発明は更にまた、バーコード状に形成されたマークを精度よく検知できるマーク検出装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる検知用のマーク9は、図1でその基本的な構成を示す如く、薄膜状の蛍光体層8によりそのパターンが形成され、表側から照射した励起光aに対応して、それと異なる波長の発光bまたは残光b'が発生されるものであって、励起光aを反射する下地層7を、前記した蛍光体層8の裏側に形成したことを特徴とする。

【0019】なお上記した蛍光体層 8 を反射率が均一な下地層 7 上に形成した場合は、その厚さを $0.5 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲内から選択するとともに、該蛍光体層 8 から放出される発光 b を選択的に検出して光電変換した電圧値が、略同様な条件下で下地層 7 部分の反射光 c を検出して光電変換した電圧値の約 1.6 倍以上となる様に、下地層 7 の反射率を設定することが好ましい。

【0020】また蛍光体層 8 を反射率が不均一な下地層 7 上に形成した場合は、その膜厚を $0.5 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲内から選択するとともに、該蛍光体層 8 から放出される発光 b を選択的に検出して光電変換した電圧値の最低値が、略同様な条件下で最も反射率の高い下地層 7 部分の反射光を検出して光電変換した電圧値の約 1.6 倍以上となる様に、下地層 7 の反射率を設定することが好ましい。

【0021】本発明にかかるマークの検出方法は、残光性を有する物質で形成されたマーク 9 上に励起光 a を照射する工程と、この励起光 a が照射されたマーク 9 から放出される残光 b' を分離して検出する工程とを備えている。

【0022】前記したマーク 9 に照射される励起光 a を間欠的に消灯させる一方、この励起光 a の消灯期間と連動して、残光 b' の検出動作を行うことが可能である。なお、励起光 a の消灯時間 $T2$ は、点灯時間 $T1$ より短いことが好ましい。また、上記した励起光 a の照射工程と残光 b' の検出工程とを互いに遮光された状態で行うとともに、マーク 9 を照射側から検出側に向けて移動する様にしてもよい。

【0023】一方、本発明にかかるマーク検出装置は、蛍光体層 8 で形成されたマーク 9 と相対移行しながら、該マーク 9 上に励起光 a を照射する光照射手段と、該光照射手段に隣接して配設され、励起光 a の焦点位置 f から放出される光 b または b' を選択的に取り出す光検出手段とを備えている。上記した光照射手段および光検出手段の光軸 $L1 \cdot L2$ を、マーク 9 の移行方向を z とするとそれと直交する $x-y$ 面と平行な面上に互いに傾斜させて配置したことを特徴とする。

【0024】上記したマーク 9 を、マーク 9 の移行方向 z と直交する方向 x に対して平行に延びる細帯状に形成するとともに、そのマーク 9 を構成する蛍光体層 8 を、赤外域の励起光 a の照射によって該励起光 a の中心波長と異なる赤外域の光 b を発生可能とする一方、光照射手段は、発光素子 42 の発光面に所定長さの光ガイド 43 を備えるとともに、光検出手段は、受光素子 44 の受光面に、励起光 a の入射を阻止する光学フィルタ 45 を介して光ガイド 46 を接続することが好ましい。

【0025】

【作用】上記した構成において、蛍光体層 8 の裏側に下地層 7 を設けることにより、励起光 a を照射時に蛍光体層 8 から放出される発光 b または残光 b' の強度が十分

大きく維持される。

【0026】また、下地層 7 の反射率が均一で、下地層 7 部分での反射光 c と蛍光体層 8 部分での発光 b の強度とを、光電変換した後の段階で約 1.6 倍以上の値を維持することにより、下地層 7 と蛍光体層 8 との境界部分が明確に検出される。

【0027】更に、反射率が不均一な下地層 7 上に蛍光体層 8 を形成した場合、最も反射率の高い下地層部分の反射光強度より、他の反射率の低い下地層部分に形成された蛍光体層 8 から出力される発光強度が、光電変換された状態で約 1.6 倍以上の値を維持する様に下地層 7 の反射率を設定することにより、下地層 7 の反射率の変動に起因する蛍光体層 8 からの発光強度の出力変動を、マーク 9 と下地層 7 との境界と誤認するのが防止されるのである。

【0028】一方、残光性を有するマーク 9 に対し励起光 a を照射して励起したあと、励起光 a の照射を強制的に停止し、あるいは照射位置から移動すると、励起光 a の反射成分 c はなくなって残光成分 b' のみがマーク 9 上から放出される。従って、かかる残光 b' を検知することにより、励起光 a と残光 b' の発光中心波長が接近しているか否かにかかわらず、マーク 9 の形成位置に対応した信号が選択的に取り出されるのである。

【0029】また、上記したマーク 9 の検出装置は、制御手段から制御信号を光照射手段に送ると、該照射手段は励起光をマーク 9 上に照射する。ここで励起光 a および入射光 b または b' の光軸 $L1 \cdot L2$ は、マーク 9 の伸び方向と平行な面上でマーク 9 の表面に対して傾斜するとともに、両者の焦点位置 f は一致しているため、マーク 9 上における蛍光体層 8 の幅方向への光の広がり、光照射手段から放出直後の励起光の直径を限度として規制され、マーク 9 の移行方向に沿った解像度が高く維持されるのである。

【0030】

【実施例】以下本発明を、任意のデータが記録されるカード 1 および該カード 1 に記録されたデータを処理する図 5 に示すカードリーダライタ 2 に実施した一例に基づいて、更に具体的に説明する。

【0031】

【カード】カード 1 は、図 7 および図 8 に示す如く、基材 4 として縦が約 5.5 cm 、横が約 8.5 cm で、厚さが約 $188 \mu\text{m}$ の白色顔料を含有させた白色のポリエステルフィルムを使用し、更に従来と略同様に、その基材 4 の上面側に任意の意匠 5 を印刷形成する一方、下面側に磁性塗料を塗布することにより、主情報を書き換え可能に記録する磁性層 6 を形成している。

【0032】本発明は、上記した構成に加えて、反射率を調整した下地層 7 を磁性層 6 上に更に設けるとともに、該下地層 7 上に蛍光体層 8 によるマーク 9 を印刷形成し、セキュリティ用の副情報を固定可能としたことを

特徴とする。

【0033】下地層7は、例えばアルミニウム粉末を50重量部、ポリエステル樹脂（東洋紡社製、バイロン280）を50重量部、メチルエチルケトンを200重量部加えた組成物をボールミルで48時間混合分散して下地層用塗料を調整したあと、上記した磁性層6上に全面に亘って塗布・乾燥し、約4μm厚の様な下地層7を形成した。

【0034】上記した下地層7上に形成されるマーク9は、図1に示す如く、赤外線領域の励起光aの照射に対応して、該励起光aの中心波長とは異なる波長の赤外線光bを発生する蛍光体層8で構成されるものであって、カード1の長手方向と直交する細帯状のバーコードマーク9を形成するとともに、該マーク9でカード発行店コードあるいは暗証番号などの所定のセキュリティ用の副情報をカード1上に記録する様に構成している。

【0035】この蛍光体層8は、ネオジウム（Nd）、イッテルビウム（Yb）、ユーロビウム（Eu）、トリウム（Tm）、プラセオジウム（Pr）、ジスプロシウム（Dy）等の希土類元素単体、もしくはそれらの混合物を発光中心とし、それらの発光中心が磷酸塩、モリブデン酸塩、タングステン酸塩等の酸化物が母体に含まれてなる蛍光体粉末を、紫外線硬化型樹脂と混合するか、あるいは塩化ビニル-酢酸ビニル系重合体、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂等の結合剤樹脂、メチルエチルケトン、テトラヒドロフラン、酢酸エチルセロソルブ等の有機溶剤等とともに混合分散して蛍光塗料を調整したあと、上記した下地層7上に塗布・乾燥して形成される。

【0036】具体的にはLi（Nd0.9Yb0.1）P4O12の様な蛍光体を含む蛍光塗料をスクリーン印刷して形成されるものであって、更に、例えば波長が800nm付近の近赤外線領域の励起光aを照射した時、1000nm付近の波長でピーク値を持つ赤外線光bを発生するとともに、光照射を停止しても、図11（b）で示す如く、90～100%の減衰時間が400～600μs程度の残光b'を発生する様に構成している。

【0037】なお、蛍光体層8中における蛍光体粉末の含有量は、励起光aを照射した際に十分な強度の発光bが得られる様に、結合剤樹脂に対する重量比で1対2～2対1の範囲内にすることが好ましい。

【0038】また、蛍光体層8の膜厚は0.5μm～200μmの範囲から選択されるが、十分安定した出力を得るために1μm以上とし、更に耐久性を維持する為に、100μm以下にすることが望ましい。

【0039】

【カードリーダー】カードリーダー2は、図5に示す如く、カードリーダー本体10と、該カードリーダー本体10に対して必要なデータを送る携帯用のパソコン11と、カード1の書き込み状態を表示す

るプリンタ12とから構成される。

【0040】すなわち、パソコン11側では予め、処理されるカード1の発行枚数、発行店コード、金種あるいは発行時期などの情報をキーボードから入力し記憶している。ここでパソコン11とカードリーダー本体10とは、RS-232C規格のシリアルライン13で互いに接続されており、上記した記憶データをカードリーダー本体10側に送り込むと、カードリーダー本体10側では、受け取った情報に基づいてカード1への主情報の書き込み処理を自動的に行なう様にしている。

【0041】カードリーダー本体10は、制御用の1チップマイコンを備え、受け取った情報に基づいてそれぞれで動作するものであって、積層された複数枚のカード1・1・・・・から1枚ずつカードを取り出すカード供給部14と、該供給部14から取り出されたカード1の副情報を読み出して良否を判定するマーク検出部15と、該検出部15で不良が判定されたカードを排出する不良カード排出部16と、カード1の主情報を読み書きするカードデータ処理部17と、主情報が書き込まれたカード1を排出するカード収納部18と、上記した各部に制御信号を送る制御部19とから構成される。

【0042】カード供給部14は、図6に示す様に、カード1がそのマーク9の形成面を下にして水平状態に集積して収納される案内枠20の上部に、集積されたカード1の上方から鉛直方向に所定の押圧力を加えるカウンタウエイト21を上下方向に揺動自在に備える一方、案内枠20の底壁22からやや臨出させてカード排出ローラ23・24を備えるとともに、案内枠20の前面25側で底壁22と同一面上に、カード1が1枚のみ通過可能なスリット26を微調整可能に設けている。更に、スリット26側のカード排出ローラ23には、該ローラ23の駆動用モータ27を備え、制御部19からの駆動信号の入力と連動してモータ27を回転駆動することにより、ローラ23に接する最下層のカード1をスリット26側に摺動移行させ、マーク9の形成面を下に向けたままの状態、カード1を1枚ずつマーク検出部15に向けて送り込む。

【0043】

【マーク検出部】本発明は、かかるマーク検出部15の構成に特徴を有するものであって、図6および図7にその全体的な構成を概略的に示す如く、カード1をマーク9側を下にして水平移行させる走行部30と、カード走行面の下方位置に配設され、カード1上のマーク9に対して励起光aを間欠的に照射する発光源31と、発光源31が消灯中にマーク9から放出される残光b'を検出する検出器32とを一体に収納した検出ヘッド33と、検出器32から出力される信号処理を行う検出回路34とを備えている。

【0044】カード1の走行部30は、図6ないし図8

に示す如く、カード 1 の両側縁を水平に支持するガイドレール 35・35 を走行路の両側に沿って並行に固定するとともに、モータ 36 で回転される駆動ローラ 37・38 と該ローラ 37・38 の上方からカード 1 に押圧力を加える押圧ローラ 39・40 とを 1 組とし、マーク検出部 15 の入口および出口部分に対応して各々 1 組ずつ備える。更に、マーク検出部 15 の入口位置にインタラプタ 41 を備え、カード供給部 14 からカード 1 が送られたことを検知するとモータ 36 を正転し、カード 1 を毎秒 200~400mm 程度の一定速度で水平移行させ、カード 1 の下面側に蛍光体層 8 で形成されたバーコード状のマーク 9 が、順番に発光源 31 と検出器 32 の上方を通過する様にしている。

【0045】発光源 31 は、図 9 および図 10 に示す如く、発光中心波長が 800nm 付近の近赤外線を発生する発光ダイオードの様な発光素子 42 における光放出部分に、直径が 3.0mm で長さが 7.0mm 程度のグラスファイバー製の光ガイド 43 を取り付け付けたものである。この光ガイド 43 の先端 43a を、カード 1 の表面に対して 2mm あるいはそれ以下の距離にまで接近させるとともに、光ガイド 43 全体を、マーク 9 の移行方向と直交する面上で且つ水平方向から 45~60° の傾斜角 α を設けて配置している。更に、制御部 19 から出力される信号 S1 により、モータ 36 の駆動期間に対応して、図 11 (a) のごとく、点灯時間 T1 および消灯時間 T2 がともに 500 μ sec の略等しい時間間隔で発光素子 42 をオンオフ駆動し、マーク 9 に対して間欠的に励起光 a を照射する様にしている。

【0046】検出器 32 は、赤外域に受光感度を有するフォトセルの様な受光素子 44 における受光面上に、マーク 9 から発生される残光 b' を選択的に通す光学フィルタ 45 を介して、発光源 31 側と略同様な光ガイド 46 を固定しており、受光素子 44 で残光に対応した電気信号 S2 に変換したあと、後記する検出回路 34 でマーク 9 に対応した信号を形成する。ここで、上記した発光源 31 による励起光 a の照射期間中にマーク 9 が移動する距離は 0.2mm 以下であり、1 回分の光照射および残光の検出動作は、停止した状態で行なわれているものとみなすことができる。そこで、検出器 32 側の光ガイド 46 の先端 46a を発光源 31 側の光ガイド 43 の先端 43a に隣接させるとともに、上記したマーク 9 の移行方向と直交する面上で且つ 105~115° の傾斜角 β を設けることにより、マーク 9 表面に対する励起光 a の照射位置から発せられる残光 b' のみを検知可能とするとともに、できるだけマーク 9 の表面に対して垂直方向から励起光 a の照射を行ない、垂直方向に放出される残光 b' を検出して、検知効率の向上を図っている。

【0047】また、発光源 31 の光放出面 43a および検出器 32 の光入射面 46a に沿って、図 8 および図 9 に示す如く細帯上のスリット 47 を備えたカバー 48 で

覆うことにより、発光源 31 から放出される励起光 a におけるマーク 9 の幅方向に対する光ビームの幅を制限すると同時に、検出器 32 に対するマーク 9 の幅方向の光入力をも制限することによって、マーク 9 の検知精度の向上を図っている。

【0048】更に、発光源 31 の光ガイド先端 43a の近傍部分を稍上方へ隆起させることにより、該隆起部 52 をカード 1 の下面側に接触させ、検出ヘッド 33 とカード 1 間の距離を安定した一定値に保持できる様にしている。

【0049】検出器 32 の受光素子 44 から検出回路 34 に入力される信号 S2 の強度は、励起光 a の照射を開始すると、図 11 (b) の様に、蛍光体層 8 から放出される発光 b に、光学フィルタ 45 で阻止し得なかった励起光 a の反射成分 c が重畳して上昇するが、励起光 a の照射を停止すると、蛍光体層 8 から放出される残光 b' のみによって指数関数的に低下する。そこで出力信号 S2 は、発光素子 42 の消灯期間に対応して作動する比較回路 50 に入力して設定値 Vs と比較することにより、発光素子 42 がオフした直後におけるマーク 9 の形成位置に対応して矩形波信号 S3 を形成し、判定回路 51 に入力する。

【0050】判定回路 51 では、発光素子 42 の各オフ直後における矩形波信号 S3 の有無を調べ、例えば図 12 (d) の如く、連続して入力される矩形波信号 S3 の数を積算することにより、カード 1 の走行方向におけるマーク 9 の幅を順次検出する。更に、上記の様に検知された各幅から求められるパターンと、予め記憶しておいたバーコードのパターンとを比較して検出データを解読し、その解読結果を表示部 52 で表示すると同時に、検出されたデータが適正であればそのままモータ 36 の正転動作を継続し、カードデータ処理部 17 に送る。しかし、データが適正なものでないことが検出されたり、データの検知自体が行なわれなかった場合には、走行部 30 におけるモータ 36 を逆転してカード 1 を不良カード排出部 16 に送る。

【0051】不良カード排出部 16 は、カード供給部 14 の出口側に、該供給部 14 からのカード 1 の排出のみを許す逆止ローラ 55 を備えるとともに、カード供給部 14 の下方に受け部 56 を設け、更に下方側のガイドレール 35 の基端 35a を、前記した受け部 56 に向けて傾斜させている。かかる構成により、マーク検出部 15 から逆走されたカード 1 は、逆止ローラ 55 とガイドレール基端 35a により受け部 56 側にカード 1 を排出する。

【0052】一方、カードデータ処理部 17 側に送られたカード 1 は、磁気ヘッド 57 によりカード裏面側の磁性層 6 に対して所定のデータ書き込み動作を行った後、カード収納部 18 にカード 1 を排出するとともに、パソコン 11 側に処理動作に対応した情報を戻し、処理結果

をディスプレイ58およびプリンタ12上に表示する。

【0053】

【他の実施例】図13は、上記した図11で示した残光検出手順の他の実施例を示す波形図である。本実施例にあっては、図13(a)に示す如く、発光素子42の点灯時間T1としてマーク9を構成する蛍光体層8を励起するのに必要十分な時間を維持する一方、消灯時間T2として残光b'を検出するのに必要最小限な時間に制限することにより、発光素子42から出力される励起光aの発生周期を可及的に短くし、1つのマーク9を走査する間に検知される信号S3のパルス数を増加させ、マーク幅の測定精度を向上できる様にしている。

【0054】かかる実施例にあっては、図13(b)の実線で示す蛍光体層8からの発光に対応する検出信号S2を設定値Vsと比較し、設定値を超える期間に対応して図13(c)の様に検出信号を発生させることも可能である。しかしながら本実施例にあっては、図13

(d)の様に消灯時間T2の略中央に、前後に検出マージンT3およびT5を設けた残光検出用のゲート時間T4を設定し、上記した図13(c)との論理積をとって図13(e)の様な信号S3を発生させる様に構成している。

【0055】なお、上記した各時間T1〜T5は蛍光体層8の残光時間や必要とする検出精度などに対応して適宜変更できるが、図13の例にあっては、T1を500μsec、T2を20μsec、T3およびT5を5μsecとし、ゲート時間T4を10μsecとした場合の波形図を例示している。更に図13(b)の一点鎖線により、蛍光体層8によるマーク9形成がない箇所を検知した場合における検出器32からの出力波形を、比較のために例示している。

【0056】かかる結果により、残光検知時における時刻t2のSN比が約60dBであったのに対し、発光検知時における時刻t1でのSN比は約13dB程度に留まり、残光検知を行うことによって大幅なSN比の向上が図られることが確かめられた。

【0057】図14は上記したマーク検出部15の他の実施例であって、蛍光体層8で形成したマーク9の移行方向の上流位置に発光源31を備える一方、下流側に検出器32を備えるとともに、両者間を隔壁80で遮光する様に構成している。

【0058】かかる構成により、図14(a)の如く、発光源31から放出された励起光aにより励起されたマーク9は発光bを開始するとともに、図14(b)の様に発光源31から離間した後も残光b'を発し続ける。この残光b'は、図14(c)の様に、隔壁80に設けたスリット47aを通じて検出器32に対向する位置から発生される残光b'のみが選択的に検出器32に入射され、上記した実施例の場合と略同様にして、検知動作が行われるのである。

【0059】この構成は、残光時間が長い蛍光体を用いてマーク9を形成しているか、あるいは残光時間の短い蛍光体を用いているが、マーク9の走行速度が十分に早いため、検出器32の位置にマーク9が移動した時点でも十分な残光強度を有している場合に有効な構成である。

【0060】なお、手でマーク9を移動させる場合の様に、マーク9の移行速度に大幅なばらつきが予想される場合には、図1と図14の検出器を同時に備え、検知された操作スピードの大小に対応させて検出器32を切り換え使用することもできる。

【0061】図15および図16は更に他の実施例であって、図15の実施例にあっては、発光源31と検出器32とをマーク9を中心として上下に分離して配置するとともに、マーク9を設ける基材4の少なくとも一部に透光性をもたせ、そこにマーク9を形成する様にしている。かかる構成により、図15(a)の如く、発光源31から放出された励起光aは基材4を通してマーク9に照射され、マーク9を構成する蛍光体層8が発光する。この状態で図15(b)の様に、マーク9に対する励起光aの照射を停止すると同時に検出器32を作動させると、マーク9から発せられる残光b'が検出器32により選択的に検出されるのである。

【0062】一方、図16の実施例にあっては、マーク9を停止させたままの状態での検出が行える様にしている。すなわち、図16(a)の様に、検出すべきマーク9の全体を発光源31を用いて一様に励起したあと、図16(b)の如く発光源31を消灯すると同時に、マーク9から発生される残光b'をレンズ81を介して検出器32に入力する。検出器32は、1次元あるいは2次元のCCD素子が使用され、発光源31の消灯直後における残光b'の強度を電気信号S4の大きさに対応させて変換保持したあと、次の照射期間に対応して、直列状態で先に保持した信号S4が取り出されるのである。

【0063】なおマーク9を構成する物質の種類は、残光性を有するものであれば、残光の波長あるいは残光時間などの物理的特性を使用目的などに対応させて、可視光を発生させるものなどにも変更できるし、発光源31の発光波長もそれに対応させて変更される。また、励起光aと残光b'の発光中心波長が大幅に異なっている場合にも実施が可能であるが、両波長が接近していたり同一である場合には、特に有効な手段となる。

【0064】更に、透明でしかも赤外域の励起光aの照射により赤外域の発光bおよび残光b'を発生する蛍光体層8でマーク9を形成すれば、基材4上の意匠5を邪魔することなく重畳してマーク9を形成でき、しかもセキュリティ用としての効果も高まる。また、発光源31と検出器32とを、従来と略同様にマーク9の進行方向に並べたり、両者の光ガイド43・46を1本にまとめて蛍光体層8の垂直方向から光の入出力をさせてもよ

い。

【0065】また、上記した実施例は何れも、蛍光体層 8 の残光 b' を利用してマーク 9 の形状を検知する例を示したが、発光 b を検知するものに対しても略同様に実施できることは勿論である。

【0066】

【発明の効果】本発明は上記の如く、所定のパターンが形成された蛍光体層 8 の裏面側に励起光 a を反射する下地層 7 を設けたので、マーク 9 からは常に十分大きな強度の光の放出状態が確保され、検知ミスが発生するのが未然に防止される。

【0067】更に、下地層 7 の部分と蛍光体層 8 の部分とから得られる検知電圧の比が常に 1.6 倍以上となる様に下地層 7 の反射率の下限値を設定することにより、下地層 7 部分と蛍光体層 8 部分とが明確に分離して検知され、検知動作の安定化が図れる。更にまた、マーク 9 から出力される残光 b' を利用してマーク 9 の検出を行う様にすることにより、励起光 a の影響がなくなって、S/N 比の高い検知が行われる。

【0068】更にまた、励起光 a を高速に点滅させながら残光 b' を検出したり、残光検出中における発光素子 42 の消灯時間 $T2$ を点灯時間 $T1$ よりも短くすることにより、残光 b' の減衰が少ない状態で検知動作が行えるとともに、略同一箇所が重複して検知対象となるために誤検知が可及的に防止され、また検出信号 $S3$ のパルスレートの高くなり検知精度の向上が図られる。

【0069】また、検知時における励起光 a の照射と発光 b または残光 b' の検出とを、マーク 9 の移行方向と直交する面内で互いに傾斜させて行うことにより、スリットによる絞り込みを特に必要とすることなく走査ビームの幅の拡大が抑制され、マーク 9 の進行方向の長さを精度よく検知できるなど、優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の基本的な構成を示す説明図である。

【図 2】下地層の反射率をパラメータとして、蛍光体層の膜厚と検出器の出力電圧との関係を示すグラフである。

【図 3】光源の波長を変化させて測定したカード表面の反射率の一例を示すグラフである。

【図 4】蛍光体層の吸収率と検出器の出力電圧との関係を示すグラフである。

【図 5】本発明をカードリーダーライタに実施した一例を示す概略図である。

【図 6】マーク検出部の機械的な構成を示す概略図であ

る。

【図 7】マーク検出部の電気的な構成を示す概略図である。

【図 8】マーク検出部の要部の分解斜視図である。

【図 9】マーク検出部の平面図である。

【図 10】図 9 の X-X 線に沿う断面図である。

【図 11】残光の検出手順を示す波形図であって、発光源の点灯時間と消灯時間とが略等しい場合を示す。

【図 12】マークの検出手順の一例を示す説明図である。

【図 13】図 11 に示す残光検出手順の他の実施例を示す波形図であって、点灯時間より消灯時間の方が短い場合を示す。

【図 14】マーク検出部の他の実施例を示す説明図であって、発光源と検出器とをマークの移行方向に分離して配置した例を示す。

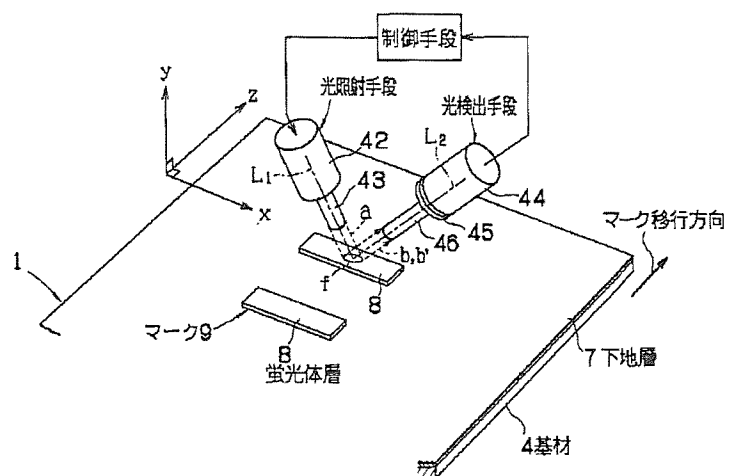
【図 15】マーク検出部の更に他の実施例を示す説明図であって、マークを挟んで両側に分離して配置した例を示す。

【図 16】マーク検出部の更に他の実施例を示す説明図であって、マークを停止したまま検出する例を示す。

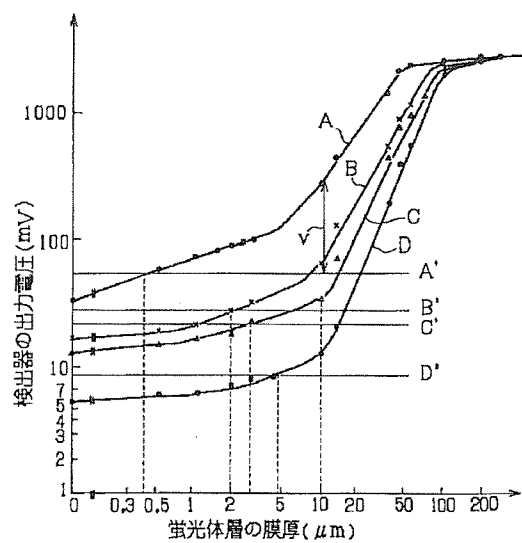
【符号の説明】

- a 励起光
- b 発光
- b' 残光
- c 反射光
- 1 カード
- 2 カードリーダーライタ
- 4 基材
- 6 磁性層
- 7 下地層
- 8 蛍光体層
- 9 マーク
- 15 マーク検出部
- 17 カードデータ処理部
- 19 制御部
- 31 発光源
- 32 検出器
- 42 発光素子
- 43 光ガイド
- 44 受光素子
- 45 光学フィルタ
- 46 光ガイド

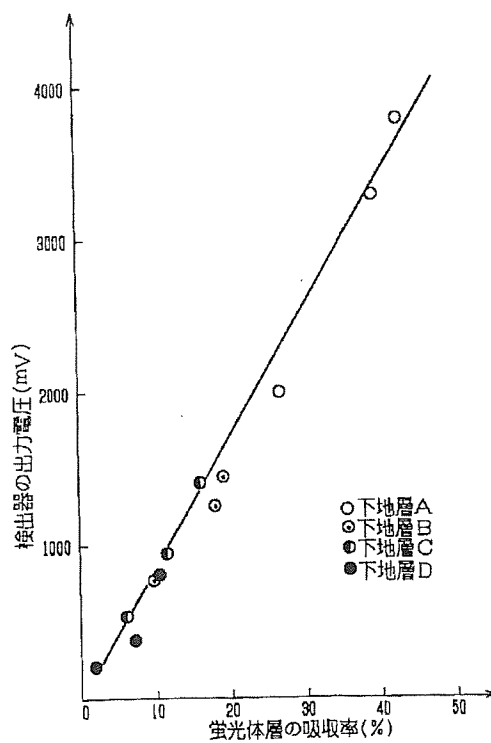
【図1】



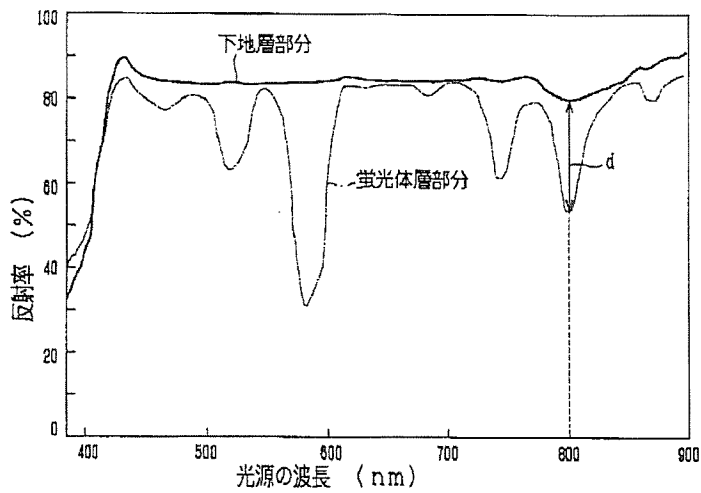
【図2】



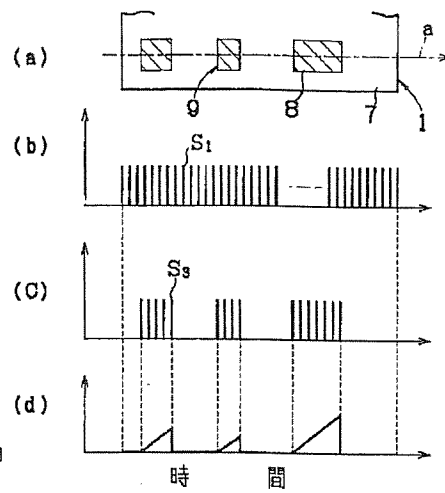
【図4】



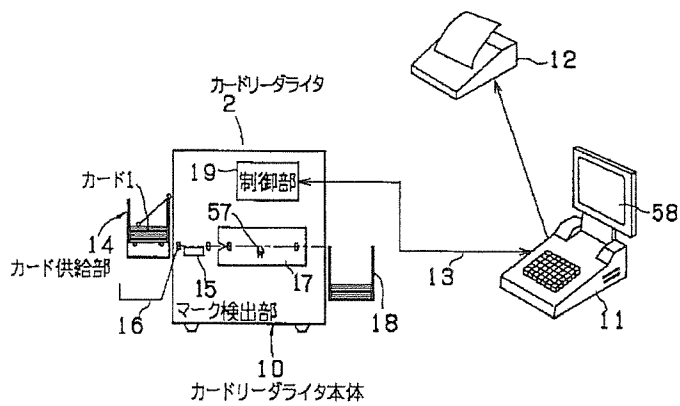
【図3】



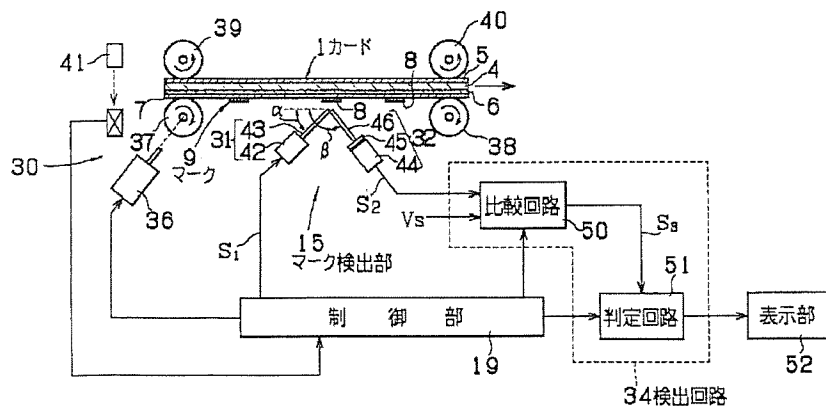
【図12】



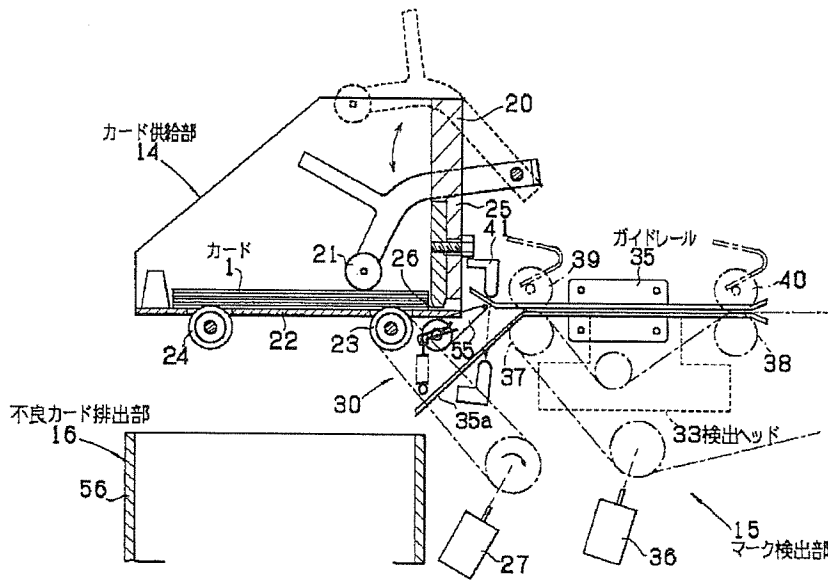
【図5】



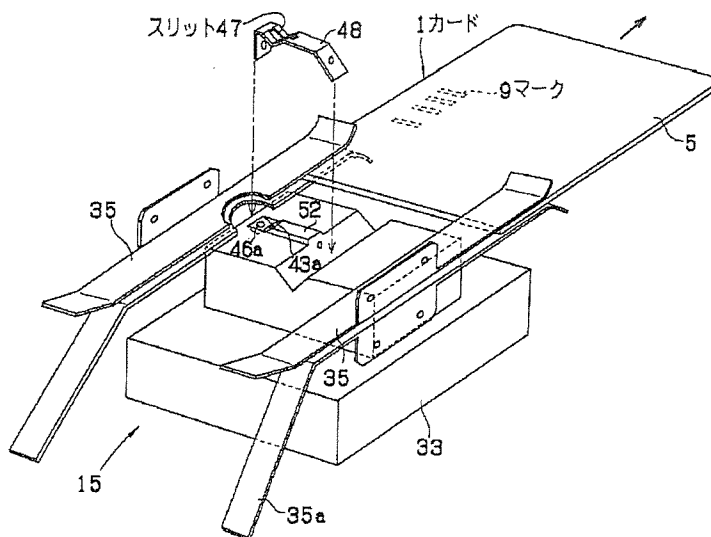
【図7】



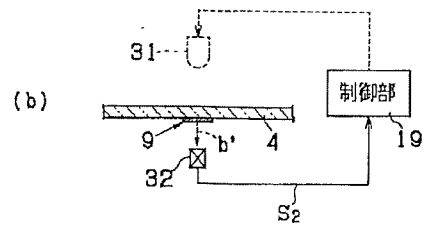
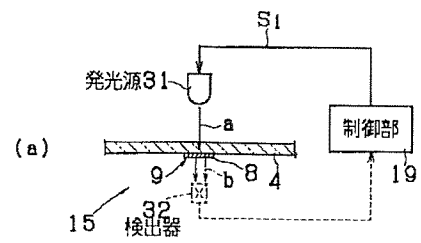
【図6】



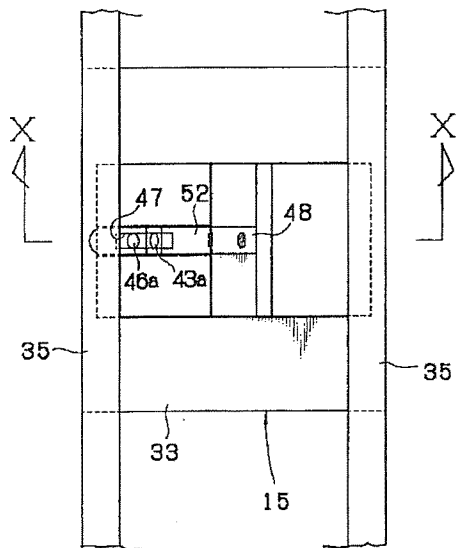
【図8】



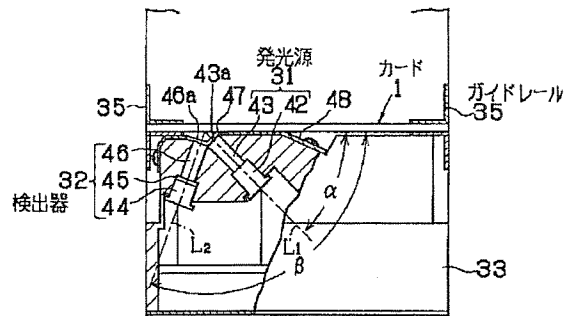
【図15】



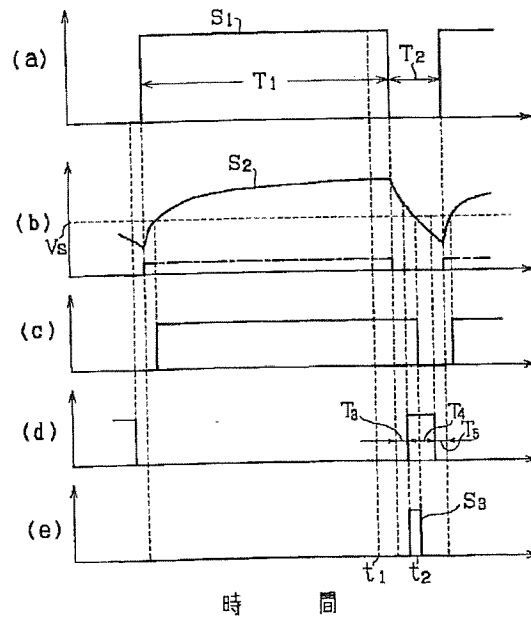
【図9】



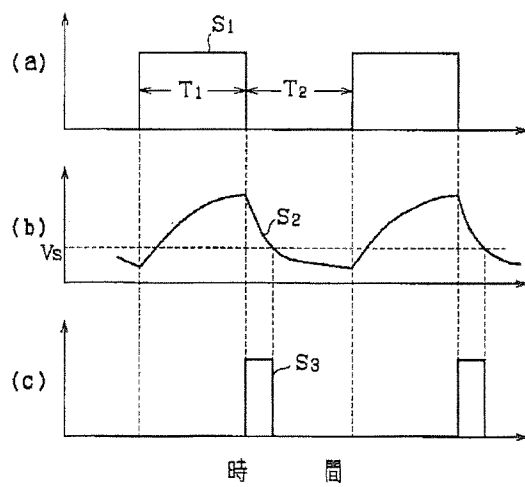
【図10】



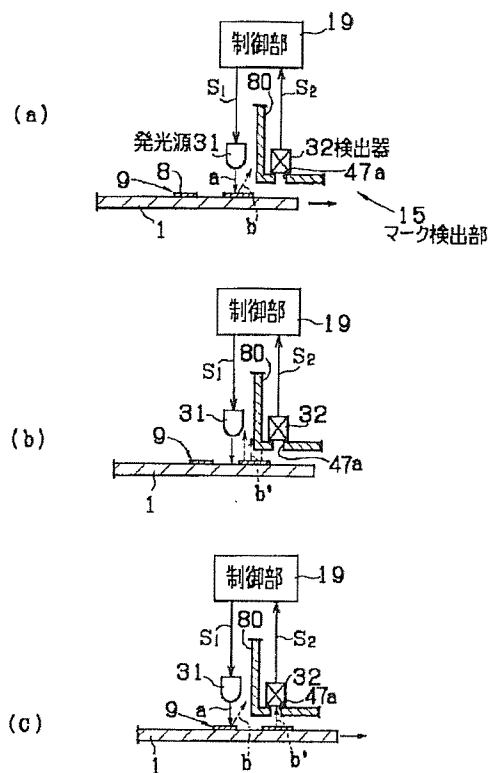
【図13】



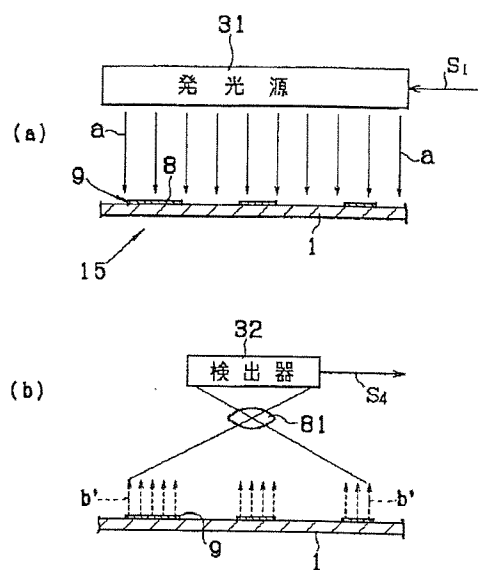
【図11】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 務
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内